

приобретение знания последовательности позволяет преодолевать влияние эффекта Струпа.

1. Implicit learning: 50 Years On / eds. A. Cleeremans, V. Allakhverdov, M. Kuvaldina. Routledge : Taylor & Francis Group, 2019.

2. Крюкова А. П. Знание без осознания: опыт исследований имплицитного научения // Вестн. Кемеров. гос. ун-та. 2016. № 4 (68). С. 166–170.

3. Nissen M. J., Bullemer P. Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures // Cognitive Psychology. 1987. Vol. 19. № 1. P. 1–32.

4. Hsiao A. T., Reber A. S. The dual-task SRT procedure: Fine-tuning the timing // Psychonomic Bull. & Rev. 2001. № 2 (8). P. 336–342.

5. Бурмистров С. Н., Агафонов А. Ю., Фомичева А. Д., Шилов Ю. Е. Усвоение и применение имплицитного знания некоррелированных последовательностей // Петерб. психол. журн. 2020. № 31. С. 1–24.

6. Созинов А. А., Крылов А. К., Александров Ю. И. Эффект интерференции в изучении психологических структур // Экспериментальная психология. 2013. № 1 (6). С. 5–47.

7. Агафонов А. Ю. Эволюционная эпистемология и когнитивная психология сознания, или зачем человеку разум? // Вестн. Самар. гос. ун-та. 2013. № 5 (106). С. 165–178.

А. А. Карташева

*Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
Екатеринбург, Россия*

Применимость эвристических методов в распознавании эмоций: онтогносеологический аспект

Для того, чтобы понять, что делает методы эвристическими, автор предлагает рассмотреть как онтологический, так и гносеологический статус эвристических методов в распознавании эмоций. Одновременность использования разных подходов может придавать алгоритму эвристический характер. В гносеологическом плане эвристическое мо-

делирование предлагает вероятностные модели распознавания эмоций, а в онтологическом плане эмоции могут распознаваться в различных средах. Эвристические методы показывают, насколько интеллектуальные системы могут быть гибкими и адаптивными.

Ключевые слова: эвристические методы, распознавание эмоций, моделирование, онтогносеологические основания

Anna A. Kartasheva

Ural Federal University

named after the first President of Russia B. N. Yeltsin

Yekaterinburg, Russia

The Applicability of Heuristic Methods in Emotion Recognition: The Onto-Epistemological Aspect

The applicability of heuristic methods in the recognition of emotions is considered. In order to understand what makes methods heuristic, the author proposes to consider both the ontological and epistemological status of heuristic methods in the recognition of emotions. The simultaneous use of different approaches can give the algorithm a heuristic character. In epistemological terms, heuristic modeling offers probabilistic models for recognizing emotions, and in ontological terms, emotions can be recognized in different environments. Heuristic methods show how intelligent systems can be flexible and adaptive.

Keywords: heuristic methods, emotion recognition, modeling, onto-epistemological foundations.

Введение. Философия может изучать различные парадигмы распознавания эмоций в интеллектуальных системах. Рассматриваются как способы распознавания и моделирования тех или иных объектов, так и достоинства или недостатки тех или иных способов. Моделирование процесса распознавания эмоций может проходить как с использованием эвристических методов, так и без использования таковых.

Эвристические методы могут быть эффективнее стандартных, если заранее невозможно определить, какие параметры необходимо

будет использовать при решении конкретной задачи. Если задача достаточно сложна, то эвристический алгоритм может помочь в ее решении. Важно понимать, что в данном случае правильность решения для всех возможных случаев не может быть доказана. Эвристический алгоритм может предложить достаточно хорошее решение в большинстве случаев — и не более. С формальной точки зрения, такой алгоритм неверен, так как возможны случаи, при которых эвристический алгоритм не сможет обеспечить результат.

Материалы и методы. Определение как онтологического, так и гносеологического статуса эвристических методов в распознавании эмоции поможет в поиске ответа на вопрос, что делает методы эвристическими. Грань между логическими и эвристическими моделями проводится ситуативно, или есть процедуры и компоненты, применение которых делает методы эвристическими?

Если не существует эффективного формального алгоритма для поиска оптимального решения, то проблема может быть решена с использованием эвристических подходов, которые достаточно быстро дают приближенные к оптимальным результаты. С. Макконел называет эвристику алгоритмом в костюме клоуна [1, с. 12], при этом он оценивает эвристические методы достаточно высоко. Эвристические методы не помогут добраться от точки А к точке В. Такие методы могут вообще не учитывать, где находятся точки А и В. Алгоритм дает непосредственные инструкции; эвристика говорит, как найти инструкции или, по крайней мере, где их искать.

Логические (формальные) и эвристические (формализованные) модели представления знаний отличаются и тем, что последние являются проблемно-ориентированными и включают знания из разных научно-технических областей. Эвристическое моделирование исследует операционный уровень организации поведения (процесса) при условии ведения подробного протокола выполняемых действий или протокола используемых подходов к решению задачи. Ряд трудностей возникает при документировании, а также при интерпретации протокольных записей.

А. А. Мицель описывает четыре группы эвристических методов оптимизации [2, с. 6–7]. Первая группа — эволюционные методы (генетические алгоритмы; методы, имитирующие иммунные сис-

темы организмов; метод динамических сетей и др.). Вторая группа — методы «роевого» интеллекта (метод частиц в стае; метод муравьиных колоний; метод имитации поведения бактерий и др.). Третья группа — методы, имитирующие физические процессы (метод гравитационной кинематики; метод поиска гармонии; метод, использующий закон электромагнетизма, и др.). Четвертая группа — мультистартовые методы (жадный адаптивный метод случайного поиска и метод направленного табу-поиска).

Не вдаваясь в детали каждого отдельного метода, отметим, что, например, генетические алгоритмы оптимизации одновременно могут использовать как формальные правила перехода от одних точек к другим, так и вероятностные правила для возникновения новых точек [2, с. 46]. Таким образом, именно одновременность использования разных подходов делает алгоритм эвристическим. Как в живой природе сочетаются элементы случайности и детерминированности, так и в эвристических алгоритмах сочетаются элементы случайности и детерминированности для достижения результата (но результат не может быть гарантированным).

Результаты. В гносеологическом плане эвристическое моделирование предлагает только вероятностные модели — гипотезы об изучаемом поведении (процессе). Относительно эмоций вероятностные модели, тем не менее, действуют. По мнению Н. М. Амосова, «действующие модели — аппарат внешней памяти будущего. Они должны заменить библиотеки книг» [3, с. 206]. Эвристические методы для распознавания эмоций не могут быть названы идеальными: они ситуативно действуют, решают отдельные задачи, для иных задач могут оказаться вовсе бесполезными. Но на основе эвристических методов могут быть построены работающие интеллектуальные системы, в том числе и для распознавания эмоций в разных средах.

В онтологическом плане эмоции могут распознаваться по лицу человека, в его устной речи или в письменном тексте любого объема. На речевой среде сделан акцент в работе К. Ю. Брестер, в которой «в качестве альтернативы стандартным методам машинного обучения, применяемым к задаче распознавания эмоций человека по речи, рассматриваются подходы, основанные на эвристических процедурах» [4, с. 14]. Отмечается, что эвристические методы эф-

фективны, если невозможно заранее предсказать эффективность того или иного классификатора для отдельной базы данных.

Приближает ли эвристическое программирование машинный язык к человеческому? Попробуем поставить вопрос таким образом, так как эвристические методы показывают, насколько интеллектуальные системы могут быть гибкими и адаптивными. И в решении этого вопроса обратимся к идеям С. Оптнера, не претендуя на полное изложение всех имеющихся мнений по данному вопросу.

С. Оптнер сформулировал три основных различия между человеком и машиной: отличие языка, отличие в адаптивности, отличие во власти. Относительно первого С. Оптнер говорит: «Пока машинный язык не будет содержать средств для постановки и решения проблем, машины не смогут ни ставить проблемы, ни решать их» [5, с. 33]. Решения принимают люди, даже с опорой на системы поддержки принятия решений. Относительно принятия решений людьми Оптнер полагает, что люди изучают лишь лучшие из решений и применяют их для улучшения связей с окружающей средой.

Заключение. Важно осмыслить как онтологический, так и гносеологический статус эвристических методов в распознавании эмоций. Это поможет ответить на вопрос, какие именно процедуры делают методы эвристическими и от каких именно компонентов необходимо отказаться, чтобы конкретный метод можно было назвать эвристическим.

1. *McConnell S.* Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction. Microsoft Press, 2004. 960 p.

2. *Мицель А. А.* Эвристические методы оптимизации. Томск : Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2019. 73 с. // Кафедра автоматизированных систем управления ТУСУР : [сайт]. URL: <https://asu.tusur.ru/learning/090401e/d17/090401e-d17-lect.pdf> (дата обращения: 01.10.2020).

3. *Амосов Н. М.* Алгоритмы разума. Киев : Наукова думка, 1979. 224 с.

4. *Брестер К. Ю.* Коллективный эволюционный метод многокритериальной оптимизации в задачах анализа речевых сигналов : дис. ... канд. технич. наук : 05.13.01. Красноярск : [Б. и.], 2016. 143 с.

5. *Оптнер С. Л.* Системный анализ для решения проблем бизнеса и промышленности. М. : Концепт, 2006. 205 с.